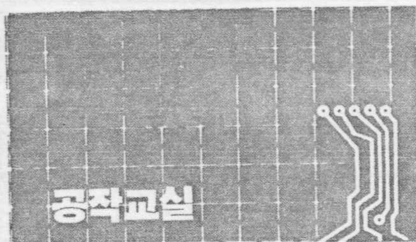
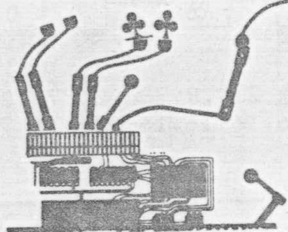
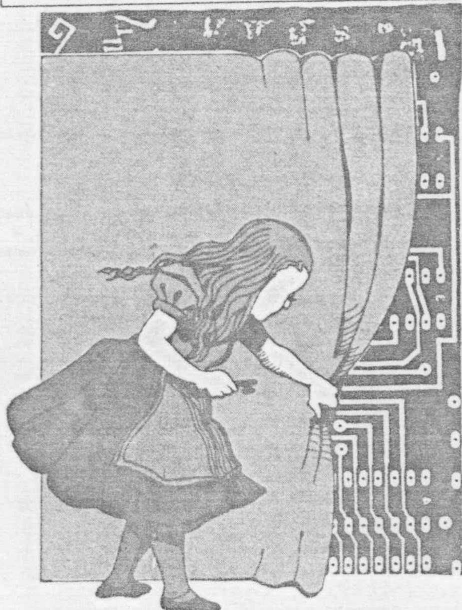




애플 컴퓨터용

다기능 인터페이스 카드 제작



Ⅰ. 기본원리

컴퓨터를 올바르게 이용하는 방법에는 무엇보다도 먼저 컴퓨터에 대해서 완전히 이해하고 다양한 소프트웨어를 사용하여 각자의 목적에 맞게 활용하는 것도 중요하지만 컴퓨터에 주변장치를 부착하여 보다 폭넓게 실생활에 응용하는 것도 중요하다.

컴퓨터에 전자기기나 기계를 연결한다는 것은 컴퓨터가 다른 기기와 자료전송을 한다는 것을 의미한다. 이러한 자료전송을 하는 방법에는 주변기기 연결장치인 PIA (Peripheral Interface Adapter)나 6522와 같은 다기능 연결장치, VIA (Versa file Interface Adapter)와 같은 특수 칩을 사용하는 것이 있는데 이와같은 것은 아주 간편하게 연결하여 사용할 수 있다.

애플컴퓨터는 이런 PIA나 VIA를 포함하고 있지는 않지만 이것을 포함한 카드를 컴퓨터의 슬롯에 연결시킬 수 있다. 그리고 만약 각자가 이런 연결장치에 대한 조그만 지식이 있다면 각자가 필요한 다기능 인터페이스 카드를 설계하고 제작할 수 있다.

하나의 6522칩은 두개의 8비트짜리의 평행한 입출력부를 가지고 있는데 이러한 부분들은 컴퓨터입장에서 보면 자료가 보관되고 자료를 읽을 수 있는 메모리의 한 부분과 같다고 할 수 있다. 따라서 이러한 부분은 프로그래머가 완벽하게 조절할 수 있다. 즉, 두부분 모두 입력부로 사용할 수도 있으며 출력부로도 사용할 수 있고 하나는 입력부로 다른 하나는 출력부로 사용할 수도 있다. 또한 각부분의 비트들은 개별적으로 서로 관계없이 입력과 출력으로 사용될 수 있다.

즉 각부분은 만약에 2진수로 0000 0000의 신호가 입력되면 0번째 핀의 전압은 높아지고 나머지는 낮아지는 8비트로 구성되어 있다.

따라서 입출력부를 A와 B로 구분한다면 A부와 B부의 프로그램을 만드는 첫번째 작업은 이 두부분을 입출력으로 구성하는 것이다. 이러한 작업은 자료 위치레지스터로 불리우는 메모리를 통하여 이루어지게 된다. 또한 이러한 레지스터의 주소는 카드가 삽입된 슬롯의 위치에 따라 달라지게 된다.

예를 들어 카드를 1번 슬롯에 꽂았다고 가정하면 이런 경우 A부의 자료위치 레지스터의 주소는 49411이며 B부의 자료위치 레지스터의 주소는 49410이 된다. 애플컴퓨터의 다른 슬롯에 대한 레지스터의 주소는 '애플Ⅱ 기본메뉴얼'에 자세히 나와 있다.

A부의 자료위치 레지스터에 255값을 POKE하면 A부의 8비트 모두 출력이 된다. 이것은 255가 2진수로는 11111111이며 자료위치 레지스터의 비트에 1을 세트하면 그핀이 출력임을 지정하기때문이다. 다시말하면 자료위치 레지스터의 한 비트를 0으로 세트하면 그 핀은 입력이 된다. 따라서 만약 49411에 7을 POKE하면 7의 2진수 값은 00000111이 되므로 A부의 PA0, PA1, PA2는 출력이 되며 나머지는 입력이 된다.

각 부분이 자료위치 레지스터를 통하여 입력이나 출력으로 지정되면 정보는 다음 주소에 의해 입출력 된다. A부는 49409이며 B부는 49408이다. 이러한 주소는 어떤 슬롯을 사용하느냐에 따라 변경되므로 주의하여야 한다.

예를 들어 A부를 출력으로 지정하였다면 메모리 번지 49409를 1로 POKE할 경우 PA0의 전압이 높아지며 나머지는 낮아지게 된다. (PA0의 전압은 약 5V가 된다)

이제 이러한 개념을 얼마나 이해하고 있는가를 실제로 프로그램을 통해서 알아보자.

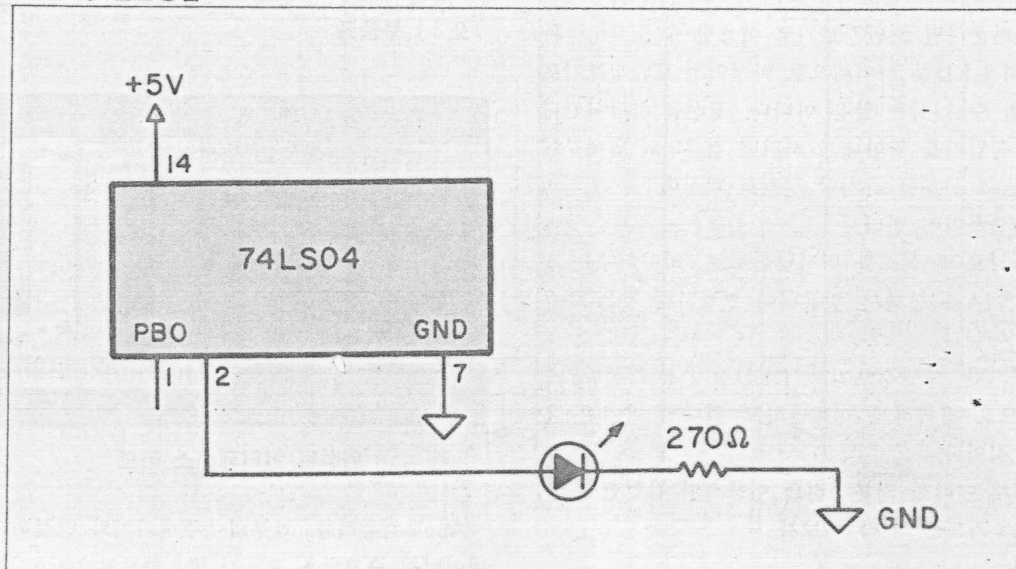
다음의 리스트1에서는 행번호 10에서 B부의 자료위치 레지스터를 1로 POKE하였고 이것은 PB의 핀을 출력으로 하라는 말이며 나머지 핀들은 입력으로 사용되게 된다. 행번호 20에서는 B부를 1로 POKE하였으므로 PB0의 핀의 전압을 5V로 유지한다. 행번호 30에서는 실행시간을 지연시키며 행번호 40에서는 B부를 0로 POKE하였다. 따라서 PB0핀의 전압은 0V로 유지된다. 행번호 50에서는 실행시간을 지연시키며 행번호 60에서는 행번호 20으로 다시 되돌아가 실행하게 되므로 PB0의 전압은 다시 5V로 유지되게 된다.

```
10  POKE 49410,1
20  POKE 49408,1
30  FOR J = 1 TO 3000: NEXT J
40  POKE 49408,0
50  FOR J = 1 TO 3000: NEXT J
60  GOTO 20
```

〔리스트 1〕

만약에 그림1 과 같이 LED가 PB0핀에 연결된다면 앞의 프로그램은 PB0의 전압이 높은 경우에는 LED에 불이 들어오게 되고 PB0의 전압이

〔그림 1〕 연결방법



낮은 경우에는 LED의 불이 꺼지게 될 것이다. 그림1에서는 전력전달기로 74LS 04가 사용되었다. 이러한 전력전달기의 목적은 6522로부터 전류의 흐름이 없이 LED에 전류를 공급하는데 있다. 그림 1에서 74LS 04에는 6개의 전달부가 있으나 그 중 하나만 사용된것에 유의하자. 또한 74LS 04에 흐르는 +5V와 GND의 연결은 6522를 통해서야 가능하다.

다음의 리스트 2를 보자. 앞의 프로그램에서는 LED가 계속 빤짝거린것에 비해 이 프로그램은 PB0를 출력으로 지정한 다음 "S"키이를 누를때까지 기다리는 것이다. 여기서 "S"키이를 누르면 PB0의 전압은 5V가 된다. 따라서 "S"키이를 누를때까지는 LED가 꺼져 있으며 "S"키이를 누르면 비로서 LED가 켜지는 것을 볼 수 있다.

```
10  POKE 49410,1
20  GET S$
30  IF S$ - "S" THEN  POKE 49408,
     1 GOTO 30
40  GOTO 20
```

〔리스트 2〕

이 회로를 약간의 수정만하면 각자가 필요한 분야에 응용할 수 있을 것이다. 만약 LED를 사이렌으로 바꾼다면 도난경보기로 이용할 수 있다. 물론 단순히 LED를 사이렌으로 바꾸어서 도난경보기로 이용할 수 있다는 말은 아니다. 광선을 차단시킨다든지 침입자를 알아내게 하려면 컴퓨터의 입력부에 아날로그 신호를 디지탈 신호로 바꾸어주는 변환기를 연결하여야 한다.

아날로그 신호를 디지탈신호로 바꾸어주는 장치를 VIA를 통해서 컴퓨터에 연결하는 것은 쉬운 일이 아니다.

하지만 도난경보기가 LED장치나 기본원리는 같으므로 정확하게 이해만하고 있다면 응용은 간편할 것이다.

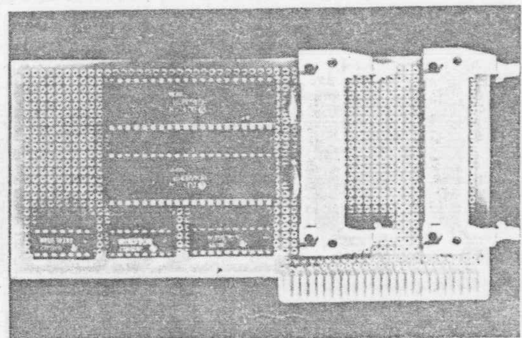
이제 이러한 기본원리를 이용하여 간단한 인터페이스 카드를 제작해 보자.

2. 부품구입

Apple용 인터페이스 카드를 제작하기 위해서는 먼저 제작에 필요한 부분품들을 구입하여야 한다. 부분품들은 다음의 부품리스트에 나와있는 것을 정확히 구입하여야 하며 만약 이러한 부분품들을 구입하지 못하였을때는 대치품이 있는지를 확인하고 대치품이 있다면 대치품을 구입하여도 무관하다.

부품명	규 격	수량	가격(원)
기판	카드용 유니버설 기판	1	800
TTL	74LS245	1	800
	74LS 04	1	500
	74LS367	1	800
IC소켓	40P	2	400
	20P	1	180
	16P	1	180
	14P	1	180
범용I/O포드	PIA(MC 6821)	2	3800
로덴서	세라믹 0.1 μF	10	80
에지콘덱터	34핀용	2	2400

〔표 3〕 부품표



완성된 인터페이스 카드

Apple컴퓨터를 외부의 주변기기와 연결하려면 데이터를 주고받을 포트가 필요하므로 MC6821 P

IA가 2개 필요하며 74LS 245쌍방향 버스 트랜시버가 1개, 6개의 인버터가 들어가는 74LS04가 1개 필요하다. 74LS367은 단순히 버퍼로 사용되므로 콘트롤라인은 GND로 떨어뜨려 준다.

이와같이 하여 부품을 구입한 후 IC용 납땜인두와 납약간, 그리고 IC들을 연결할 배선도 조금 준비한다.

3. 회로도

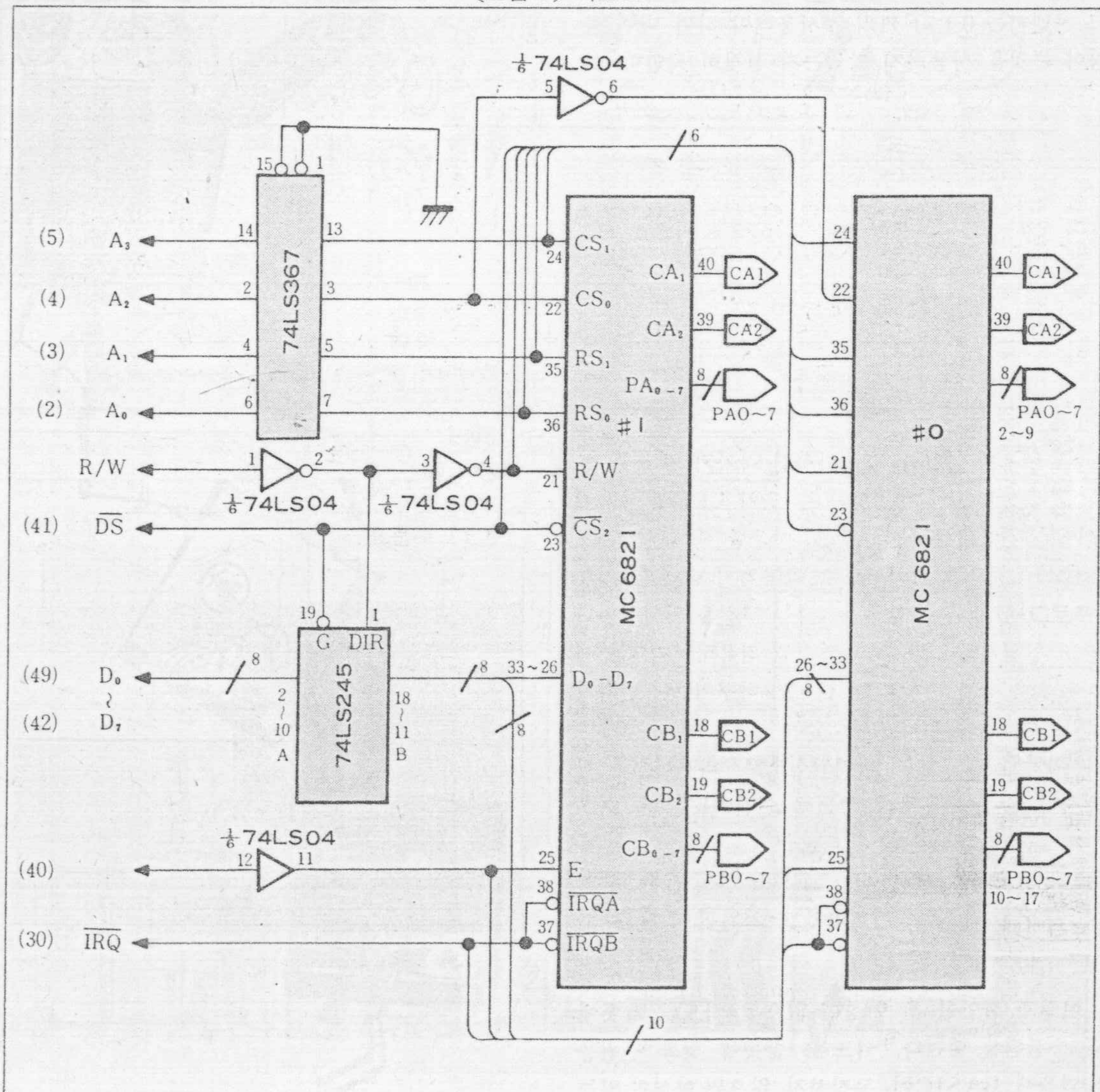
Apple용 인터페이스 카드 회로도는 다음의 그림 2와 같다.

회로에서 보는바와 같이 데이터버스에서 들어온 신호는 74LS245를 통하여 MC6821에 가하여진다.

DEVICE SELECT 신호는 Apple의 슬롯에 나와 있는데 이것은 카드를 어느 슬롯에 꽂느냐에 따라서 $C080부터 $C0FF중에서 결정된다.

즉I/O슬롯의 0번 슬롯에 카드를 꽂았다하면 $C088~$C08F에 어드레스된다.

〔그림 2〕 회로도



4. 제작

먼저 부품들을 그림 2의 회로도를 보고 회로에서 가장 배치하기 좋은 방법으로 배치한 후 회로에 배선된데로 하나씩 납땜을 하면된다. 배선은 잘못하면 엉뚱한 곳에 연결되기 쉬우므로 주의하여야 하며 몇번이고 확인해보는 것이 안전하다. 또한 IC는 잘못 끼운다든지 하면 파괴되기가 쉬우므로 1번 핀의 위치를 정확히 확인한 후 꽂는다. 배선들은 필요이상으로 돌아가게 하지말고 가장 근접한 거리로 연결하는 것이 좋으므로 뒤엉키게 한다든지 하지말고 콘덴서는 0.1 μF짜리를 사용해야 하며 너무 용량이 큰것을 사용하지 않았는지 철저히 확인한다.

```
10 REM ******************************
20 REM * TEST PROGRAM 1 FOR APPLE 2 *
30 REM ******************************
40 POKE -16129,0
50 POKE -16131,0
60 POKE -16130,255
70 POKE -16132,255
80 POKE -16129,4
90 POKE -16131,4
100 FOR A=0 TO 255
110 FOR B=0 TO 100
120 NEXT B
130 POKE -16130,A
140 POKE -16132,A
150 NEXT A
160 GOTO 100
```

프로그램 1

```
10 REM ******************************
20 REM * TEST PROGRAM 2 FOR APPLE 2 *
30 REM ******************************
40 POKE -16131,0
50 POKE -16132,0
60 POKE -16131,4
70 PRINT PEEK ( -16132)
80 GOTO 70
```

프로그램 2

이렇게 확인한 후 이상이 없으면 카드를 슬롯에 꽂고 전원을 넣는다. 카드를 슬롯에 꽂고 전원을 넣었을때 BASIC이 동작하지 않으면 이상이 있는 것이므로 즉시 전원을 끊어야 한다. 카드를 꽂아야 이상이 없으면 테스트 프로그램을 작성하여 실행시켜 보면 된다.

앞의 프로그램1이나 프로그램2를 실행시켜 정상적으로 동작하면 카드는 완성된 것이다.

이제 이러한 Apple용 인터페이스를 이용하여 각종 주변장치를 제어하거나 제작하는것은 각자의 능력에 달려있다고 보아도 좋은 것이다. □

